DER KLIMAWANDEL

Er ist real.
Wir sind die Ursache.
Er ist gefährlich.
Die Fachleute sind sich einig.
Wir können etwas tun.

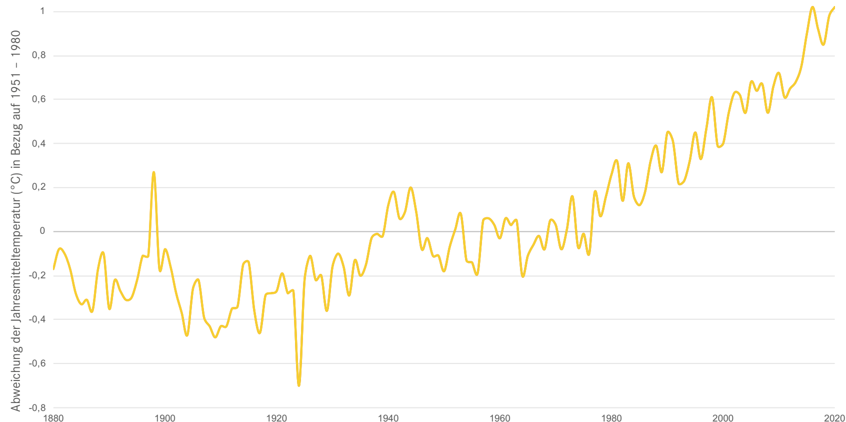
Anthony Leiserowitz, Yale University: „It’s real. It’s us. Experts agree. It’s bad. There’s hope.”

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

DIE „FIEBERKURVE“ DER ERDE STEIGT



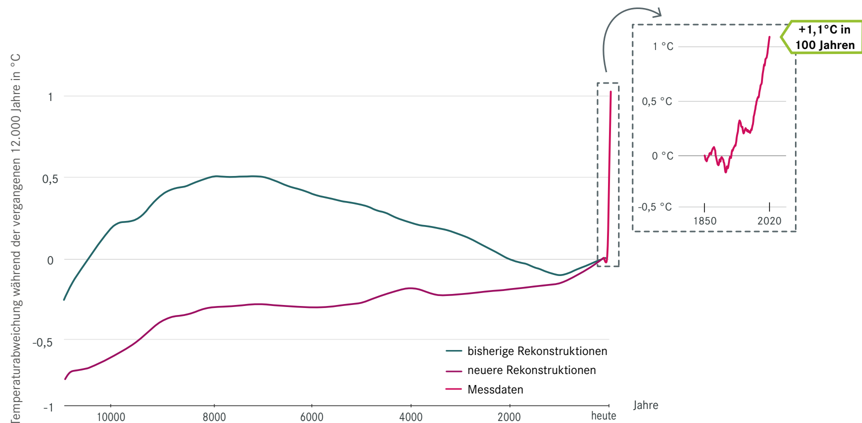


- Alle Teile des Klimasystems – Ozeane, Eis, Land, Atmosphäre und Biosphäre – haben sich weltweit in den vergangenen Jahrzehnten deutlich erwärmt.
- Die Luft an der Erdoberfläche ist im globalen Mittel bereits mehr als ein Grad Celsius wärmer als in der vorindustriellen Zeit.
- In Deutschland sind es sogar mehr als eineinhalb Grad Celsius. Das Jahrzehnt 2011 bis 2020 war das wärmste seit Beginn der systematischen Messungen.

Anstieg der globalen Mitteltemperatur 1880 bis 2020.

SEIT BEGINN UNSERER ZIVILISATION WAR ES NIE WÄRMER





Quelle links: Bova et al. (Nature 2021), Shakun et al. (Nature 2012), Marcott et al. (Science 2013), NASA GISTEMP;
Quelle rechts: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the IPCC

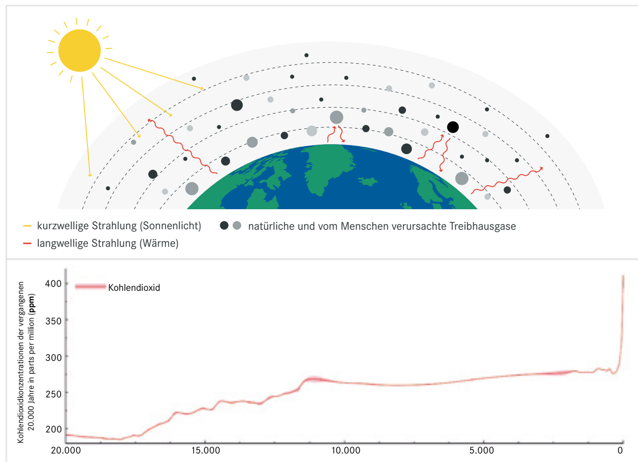
- Die menschliche Zivilisation hat sich seit der letzten Eiszeit vor rund 12.000 Jahren unter relativ konstanten klimatischen Bedingungen entwickelt.
- Mit der aktuellen Erwärmung verlassen wir diese vertraute Welt: Seit rund 150 Jahren verändern sich die klimatischen Grundlagen unseres Lebens massiv und erdgeschichtlich rasant.
- Wir begeben uns auf einen riskanten Weg, für den es in unserer Zivilisationserfahrung keine historischen Vorbilder gibt.

Globale mittlere Temperaturen seit Ende der letzten Eiszeit (in Grad Celsius): Eine globale Erwärmung um 1,1 Grad in einer Zeitspanne von rund 150 Jahren ist beispiellos in der menschlichen Zivilisationsgeschichte.

BEIM VERFEUERN VON KOHLE, ÖL UND GAS ENTSTEHT CO_2

WIR SIND DIE URSACHE.

TREIBHAUS ERDE



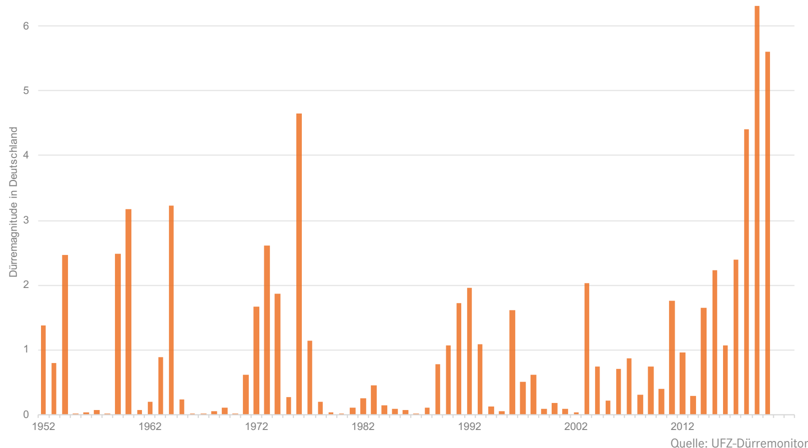
Grafik: oben: Helmholtz-Klima-Initiative | Tanja Hildebrandt
Grafik unten: Alfred-Wegener-Institut

Konzentration des Treibhausgases Kohlendioxid in der Atmosphäre während der zurückliegenden 20.000 Jahre.

- Der Mensch verursacht die heutige globale Erwärmung: Durch das Verbrennen fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl oder Erdgas entsteht das Treibhausgas Kohlendioxid, kurz CO_2.
- Trifft das kurzwellige Sonnenlicht auf unseren Planeten, wird langwellige Wärme ins Weltall zurückgestrahlt. Kohlendioxid und andere Treibhausgase in der Atmosphäre blockieren teilweise die Wärmeabstrahlung. Dieser „Treibhauseffekt" machte die Erde erst bewohnbar. Ohne ihn wäre sie zu kalt für höheres Leben.
- Mit der zunehmenden Industrialisierung seit rund 150 Jahren gelangen aber immer mehr Treibhausgase in die Atmosphäre.
- 2020 lag die CO_2-Konzentration im Jahresmittel fast 50 Prozent höher als vor Beginn der Industrialisierung. Wir heizen die Erde auf.

UNSERE LEBENSBEDINGUNGEN WERDEN EXTREMER

ER IST GEFÄHRLICH.

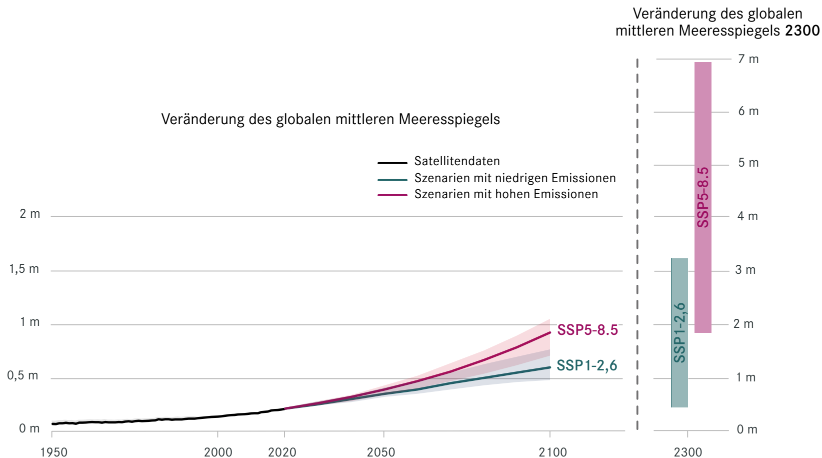


Jährliche Dürrestärke (Dürremagnitude) im Gesamtboden 1952 bis 2020 in Deutschland. Sie wird größer je länger die Dürre andauert, je größer die Fläche und je trockener der Boden ist. Die Dürremagnitude ist eine dimensionslose Zahl, die den Vergleich unterschiedlicher Jahre ermöglicht.

- Hitzewellen, Waldbrände, Meeresspiegelanstieg – die Folgen der zunehmenden Erwärmung sind vielfältig und ernst.
- Eine Folge des Klimawandels in Deutschland ist beispielsweise die Zunahme von Unwettern mit Starkregen. Gleichzeitig nimmt vor allem im Sommer auch die Zahl der Trockentage zu.
- Die zunehmende Erwärmung und die damit verbundene höhere Verdunstung begünstigen langanhaltende Dürren sowie Unwetter mit Starkregen und Überschwemmungen. Mit dem Klimawandel werden Extremwetterereignisse eine immer größere Herausforderung werden.

DAS GESICHT DER ERDE WIRD SICH VERÄNDERN

ER IST GEFÄHRLICH.

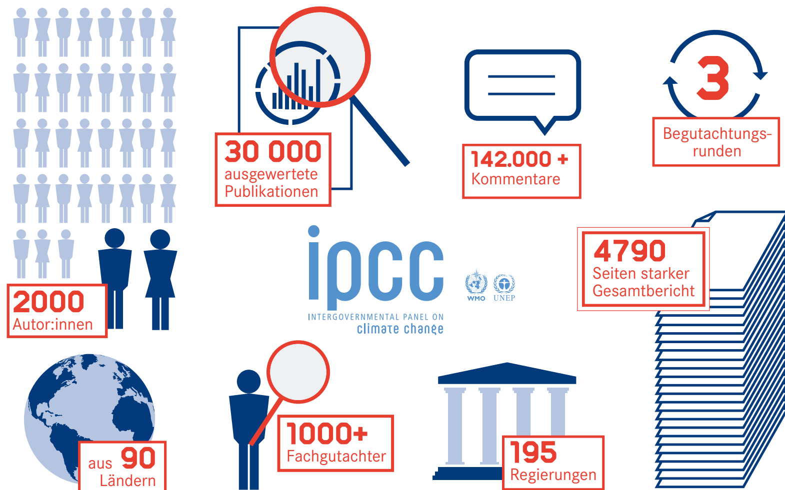


Veränderung des Meeresspiegels unter SSP-Szenarien (Shared Socioeconomic Pathways, dt.: gemeinsame sozioökonomische Entwicklungspfade).

- Der Klimawandel verändert Tier- und Pflanzenwelt – weil Arten sich nicht schnell genug anpassen, verdrängt werden oder überhandnehmen. Dies bringt Risiken für Ökosysteme, Landwirtschaft und unsere Gesundheit mit sich.
- Wälder leiden unter dem Klimawandel und verlieren an Produktivität. In den Tropen gehen zudem riesige Flächen durch Rodung verloren. Sie fehlen als Speicher für klimaschädliches Kohlendioxid.
- Permafrostböden etwa in Sibirien oder Kanada tauen auf und setzen große Mengen Methan frei – als Treibhausgas noch ungleich wirksamer als CO_2.
- Mit dem Klimawandel steigt der Meeresspiegel über Jahrhunderte. Bis 2100 könnte es mehr als 1 Meter sein. Das wäre eine Bedrohung für Millionen Menschen.

WISSENSCHAFTLICH IST DER KLIMAWANDEL BELEGT

FACHLEUTE SIND SICH EINIG.



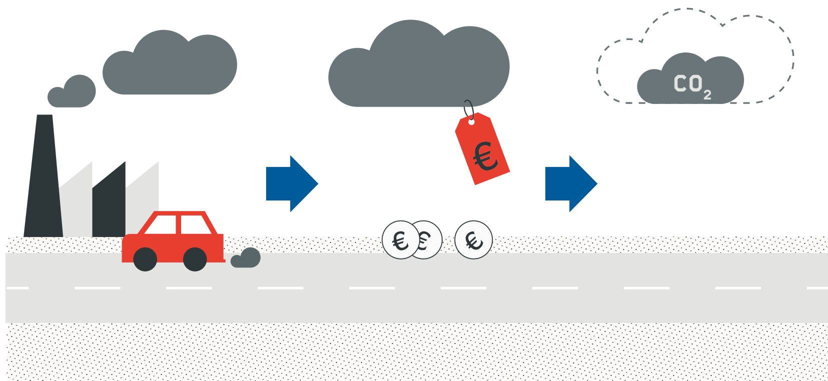
Grafik: Helmholtz-Klima-Initiative | Tanja Hildebrandt

- Im Weltklimarat IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) analysieren hunderte von Fachleuten zehntausende von Studien für die Weltklimaberichte – im Auftrag der Regierungen fast aller Staaten der Welt, aber unabhängig.
- Ein mehrstufiges Begutachtungsverfahren sichert die Qualität der wissenschaftlichen Aussagen in den IPCC-Berichten. Fakten werden umfassend und sehr genau dargelegt. Dabei geben die Fachleute an, wo noch Klärungsbedarf besteht – und wo Einigkeit herrscht.
- 2021/22 erscheinen die vier Bände des sechsten IPCC-Sachstandsberichts.

Der Weltklimarat wertet alle wissenschaftlichen Fakten zum Klimawandel aus (am Beispiel des AR-5-Berichts).

WIR KÖNNEN DIE URSACHEN BEKÄMPFEN

WIR KÖNNEN ETWAS TUN.



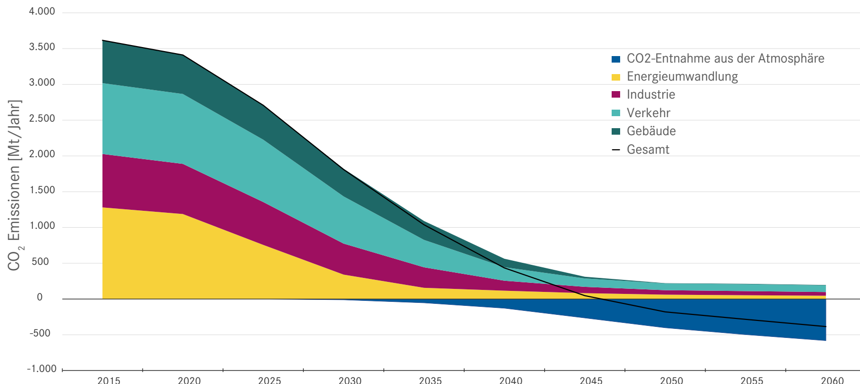
Quelle: Carbon Pricing Dashboard; Grafik: Helmholtz-Klima-Initiative | Tanja Hildebrandt

Die laufenden und geplanten Maßnahmen der CO_2-Bepreisung erfassen 2021 gut 20 Prozent des weltweiten Ausstoßes von Treibhausgasen. Die Preise unterscheiden sich jedoch deutlich. In einigen Ländern sind sie noch viel zu niedrig, um ausreichende Emissionsminderungen zu bewirken. (Quelle: Carbon Pricing Dashboard)

- Wer Treibhausgase verursacht, soll dafür zahlen. Die EU und Deutschland haben ein solches System bereits eingeführt und bauen es weiter aus.
- Die Bepreisung führt dazu, dass Strom zunehmend CO_2-frei erzeugt wird, weil Kohleverstromung dann teurer ist als Energie aus Wind und Sonne. Klimaökonomen empfehlen, Einnahmen als Sozialausgleich an die Bürger:innen zurückzugeben.
- Neben solchen Marktmechanismen ist auch der Ausbau der Erneuerbaren Energien entscheidend: Fast alles kann elektrifiziert werden, von Autos bis Gebäudewärme.
- Wasserstoff kann klimaneutraler Brennstoff sein für nicht-elektrifizierbare Prozesse in der Industrie oder für Flugzeuge. Er muss auf Dauer mit grünem Strom erzeugt werden.

WIR KÖNNEN UNSER HANDELN VERÄNDERN

WIR KÖNNEN ETWAS TUN.

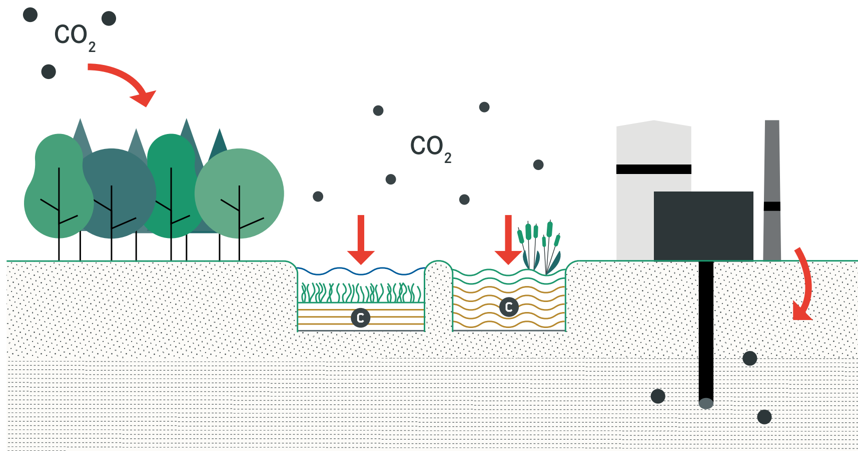


Die einzelnen Sektoren stoßen unterschiedlich viel Kohlendioxid aus. Der European Green Deal der EU sieht entsprechende Reduktionspfade auf dem Weg zur Klimaneutralität im Jahr 2050 vor.

- *Ernährung:* Die Land- und Forstwirtschaft verursacht direkt sowie über Waldrodung für Weiden und Äcker rund ein Viertel der Treibhausgase weltweit. Zugleich wird sie von Klimarisiken wie Dürren getroffen. Regeln für eine nachhaltige Landwirtschaft bewahren die Natur und sichern unsere Ernährung.
- *Wohnen:* Wir können unsere Heizungen umstellen etwa auf Strom aus erneuerbaren Energien. Und wir können mehr dämmen für weniger Energieverbrauch. Finanzielle Hilfen vom Staat erleichtern den Umstieg.
- *Transport:* Autos können mit sauberem Strom fahren. Auch die Bahn fährt elektrisch. Langfristig fliegen wir hoffentlich mit Treibstoff aus erneuerbarem Wasserstoff oder Pflanzen.

WIR KÖNNEN TREIBHAUSGASE BINDEN

WIR KÖNNEN ETWAS TUN.

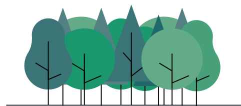


Technologische Lösungen zur Bindung von Kohlendioxid werden zurzeit erforscht, sind aber noch nicht großflächig einsatzbereit.

- Pflanzen nehmen beim Wachsen CO_2 auf. Um die Erwärmung der Atmosphäre zu begrenzen, können wir zum Beispiel Moore schützen, zerstörte Feuchtgebiete wieder bewässern, Wälder erhalten und wachsen lassen.
- Die natürlichen Potenziale der Erde klug und nachhaltig zu nutzen, ist die verträglichste Art, der Atmosphäre CO_2 zu entziehen.
- Es gibt aber auch technische Möglichkeiten: CO_2 lässt sich – etwa in Biomasse-Kraftwerken oder anderen technischen Anlagen – aus dem Abgas abspalten, speichern oder umwandeln. Beim sogenannten Verpressen gelangen Treibhausgase nicht in die Luft, sondern werden im Untergrund eingelagert. Solche Techniken sind jedoch umstritten und brauchen klare Auflagen.

WIR MÜSSEN UNS ANPASSEN

WIR KÖNNEN ETWAS TUN.



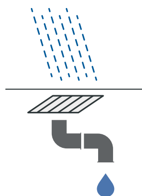
Wälder



Finanzen



Städtebau



Wassermanagement



Lieferketten

Grafik: Helmholtz-Klima-Initiative | Tanja Hildebrandt

Wir müssen unser Leben an den Klimawandel anpassen: beispielsweise vielfältige Mischwälder schaffen, die Städte und das Wassermanagement umbauen, den Finanzsektor und die Lieferketten nachhaltig gestalten.

- Auch wenn wir den globalen Temperaturanstieg auf 1,5 oder deutlich unter 2 Grad Celsius begrenzen, verändert der Klimawandel unsere Welt.
- An die Folgen müssen wir uns anpassen: zum Beispiel mit neuen Baumarten in unseren Wäldern, zeitgemäßem Küstenschutz bei steigenden Meeresspiegeln, einer geänderten Stadtplanung, um Hitzewellen oder Starkregen zu begegnen.
- Wichtig ist auch eine nachhaltigere Ausrichtung der Weltwirtschaft, etwa im Finanzsektor und bei Lieferketten.
- Jedes Zehntelgrad weiterer Erwärmung erfordert stärkere und teurere Anpassungsmaßnahmen. Je konsequenter wir heute Treibhausgasemissionen mindern, desto besser werden wir die verbleibenden Folgen des Klimawandels meistern.

EINE INITIATIVE VON



Alfred-Wegener-Institut
Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Berlin University Alliance

Centrum für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit
Universität Hamburg

Center for Sustainable Society Research
Universität Hamburg

Deutsches Klimarechenzentrum

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Institut für Physik der Atmosphäre

Deutscher Wetterdienst

Future Ocean Netzwerk an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Forschungszentrum Jülich

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Helmholtz-Zentrum Potsdam
Deutsches GeoForschungsZentrum

Helmholtz-Zentrum Hereon

Institut für transformative Nachhaltigkeitsforschung

Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde

Institut für Umweltphysik und MARUM –
Zentrum für Marine Umweltwissenschaften,
Universität Bremen

Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Meteorologie und Klimaforschung

Max-Planck-Institut für Biogeochemie

Max-Planck-Institut für Chemie

Max-Planck-Institut für Meteorologie

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Leibniz-Institut für Troposphärenforschung

Umweltbundesamt

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung

Universität Hohenheim

Heidelberg Center for Environment
Universität Heidelberg

In Partnerschaft mit:





Mit Unterstützung durch:



Weitere Informationen:



www.deutsches-klima-konsortium.de /de/basisfakten.html

Stand: September 2021